

Bulletin on lessons learned in

- Road Safety
- Road Engineering
- Geotechnical Engineering

Theme of the month:

## PENILAIAN REKABENTUK

Issue No.

4

JUNE 2011

JKR 21300-0014-11

Website: <http://rakan1.jkr.gov.my/ckjg>

ISSN 2231-7988

### PENILAIAN REKABENTUK TERHADAP *MEDIAN DRAIN*

Saiz *median drain* yang kecil dikhuatiri tidak mampu untuk menampung taburan hujan yang tinggi dan akan menyebabkan masalah takungan air pada permukaan jalan yang terlibat. Selain daripada itu, keperluan untuk mengambil kira aspek penyelenggaraan di dalam rekabentuk *median drain* adalah perlu diberi perhatian yang serius. Nota teknikal ini akan memaparkan laporan hasil daripada penilaian rekabentuk terhadap *median drain* di Projek Lebuhraya Pantai Timur Fasa 2 (Pakej 12) untuk menilai samaada rekabentuk yang dilaksanakan mencukupi atau tidak.

#### 1. ISU BERBANGKIT

Lanjutan daripada lawatan tapak ke Projek Lebuhraya Pantai Timur Fasa 2 (Pakej 12) oleh Y.Bhg. Dato' Sri Ketua Pengarah Kerja Raya (KPKR), beliau telah membangkitkan isu mengenai saiz *median drain* yang mana pada pandangan beliau adalah kecil dan dikhuatiri ianya tidak mampu untuk menampung taburan hujan yang tinggi di kawasan tersebut. Sehubungan dengan itu satu laporan penilaian rekabentuk bagi *median drain* telah dilaksanakan oleh pihak CKJG untuk menilai samaada rekabentuk yang dilaksanakan mencukupi atau tidak.

#### 2. SEMAKAN REKABENTUK *MEDIAN DRAIN*

Semakan rekabentuk telah dijalankan berdasarkan kepada laporan rekabentuk dan lukisan rekabentuk *median drain* yang dikemukakan oleh pihak Pasukan Projek LPT 2. Semakan adalah merujuk kepada piawaian yang digunapakai iaitu REAM dan MASMA. Skop semakan rekabentuk juga adalah hanya menjurus kepada rekabentuk bagi *median drain* sahaja. Satu lawatan tapak susulan juga telah diadakan bertujuan untuk membuat validasi terhadap saiz *median drain* yang dibina.

Hasil dari semakan rekabentuk *median drain* tersebut ada dinyatakan dalam bentuk *checklist* di dalam **Table 1**.

**Table 1 : Checklist for Median Drain Design Review**

Project Title: Projek Lebuhraya Pantai Timur Fasa 2, Terengganu Darul Iman  
Reference No. of Document Checked: Design Report of Package 12

Rev. 2 - 7.11.2010

No.	Item	Requirement/Standards	Value based on Design	Compliance (Y/N)	Remark
1	Parameter For Hydrology Analysis	Hydrological Procedure Manual by JPS, AT (J) 15/97 and REAM GL 3/2002			
a	Average Recurrence Interval (ARI)	For minor drainage system = 10 years	10 Years	Y	
b	Slope of Overland	at superelevation section gradient is 2.5%	2.5%	Y	
c	Manning's roughness	0.01 - 0.013	0.013	Y	Refer Table 14.2 MASMA : Values of Manning 'n' for overland flow
d	Coefficient for the IDF Equation	a = 5.2985 b = 0.2024 c = -0.1380 d = 0.0089	a = 5.2985 b = 0.2024 c = -0.1380 d = 0.0089	Y	Refer Table 13.A1 MASMA : Coefficient for the IDF Equation (Kuala Terengganu)
e	Adjustment factor	Fd for 5 -10 minute for East Coast = 1.39 - 1.03	1.39 - 1.03	Y	Refer Table 13.3 MASMA : Value of Fd
f	Runoff Coefficient	0.76	0.76	Y	Refer Design Chart 14.3 MASMA : Runoff Coefficient
2	Parameter Hydraulic Analysis	To conform with REAM GL3/2002 - Volume 4 and AT (J) 15/96			
a	Depth of Drain	Total runoff $\leq$ Drain' s capacity	0.3 m -0.5m	Y	
b	Width of Drain	Total runoff $\leq$ Drain' s capacity	0.35 m	Y	
c	Freeboard	Min. 50 mm	Not included	N	
d	Gradient	> 0.5%	Spur road (2200-2420) - 0.44%	N	Refer to longitudinal slope ( Plan & profile drawing)
			Highway(170920-171460) - 0.47%	N	
			FR3 (280-318) - 0.27%	N	
e	Manning's coefficient	0.01 - 0.013	0.013	Y	Refer Table 14.2 MASMA : Values of Manning 'n' for overland flow
f	Velocity Of Drain	$\leq 4.00$ m/s	0.92 (m/s) - 3.51 (m/s)	Y	
3	Type Of Median Drain	To conform with table 4.2 REAM GL 3/2002 - Volume 4			
a	Precast concrete block drain Type MD 300mm to 500mm deep	Total runoff $\leq$ Drain' s capacity	300mm - 500mm	Y	

Daripada semakan rekabentuk yang dibuat, didapati secara keseluruhannya rekabentuk *median drain* yang dilaksanakan telah memenuhi dan mematuhi kehendak piawaian, cuma terdapat beberapa keperluan rekabentuk yang dilaksanakan tidak memenuhi kehendak piawaian iaitu keperluan *freeboard* dan juga *minimum gradient* seperti yang ditunjukkan dalam **Table 1** tersebut. Perkara ini sepatutnya dielakkan kerana walaupun ianya dianggap *minor* tetapi ia boleh membawa kesan yang besar terhadap fungsi rekabentuk tersebut.

Daripada aspek keupayaan kapasiti *median drain* pula, didapati ianya adalah mencukupi. Secara dasarnya, *catchment area* untuk rekabentuk *median drain* hanya mengambil kira kawasan permukaan jalan di bahagian *superelevation* sahaja yang mana ianya hanya untuk menampung kapasiti air larian permukaan yang rendah. Semakan juga mendapati bahawa jarak antara lokasi untuk *discharge point* bagi *median drain* tersebut juga adalah memadai.

Secara keseluruhannya didapati kapasiti *median drain* adalah mencukupi berbanding kapasiti *runoff discharge*. Walaubagaimanapun untuk lokasi di seksyen *median drain* Main Road Ch.171460-Ch.171810, FR3. Ch. 950- Ch.1065 dan FR3. Ch.1065-Ch.1125, adalah didapati perbezaan kapasiti *median drain* (Qprov) melebihi kapasiti *runoff discharge* (Qdisc) dengan

kadar yang terlalu minima. Apabila perbezaan antara kapasiti ini minima, maka keperluan untuk melakukan penyelenggaraan terhadap *median drain* tersebut amat kritikal. Jika penyelenggaraan tidak dilakukan dengan kadar segera dan sempurna maka kegagalan akan mudah akan berlaku.

Jika diambikira sebanyak 10 peratus pertambahan kepada kapasiti *runoff discharge* ( $Q_{disc}$ ) untuk tujuan rekabentuk untuk penyelenggaraan, didapati terdapat sebanyak 3 lokasi *median drain* yang tidak memenuhi kapasiti. Perkara ini ditunjukkan di dalam **Table 2** dibawah. Oleh itu, adalah lebih baik jika keperluan rekabentuk untuk penyelenggaraan (*design for maintenance*) dilaksanakan bagi mengoptimumkan keperluan terhadap penyelenggaraan *median drain* tersebut.

**Table 2 : Comparison Capacity's Median Drain for Discharge and Provided**

Project Title: Projek Lebuhraya Pantai Timur Fasa 2, Terengganu Darul Iman  
Reference No. of Document Checked: Design Report of Package 12

ID	Start	End	Length (m)	$Q_{disc}$ ( $m^3/s$ )	( $Q_{disc} + 10\%$ ) ( $m^3/s$ )	$Q_{prov}$ ( $m^3/s$ )	( $Q_{prov} - (Q_{disc} + 10\%)$ ) ( $m^3/s$ )	Compliance (Y/N)
Spur road	8800	1060	180	0.12	0.13	0.24	0.11	Y
	1060	1440	380	0.19	0.21	0.31	0.10	Y
	1440	1660	220	0.14	0.15	0.17	0.02	Y
	1660	1920	260	0.21	0.23	0.34	0.11	Y
Spur road	1920	2200	280	0.22	0.24	0.35	0.11	Y
	2200	2370	170	0.10	0.11	0.12	0.01	Y
	2370	2420	50	0.05	0.06	0.12	0.07	Y
Main road	170920	171040	120	0.17	0.19	0.24	0.05	Y
			160	0.20	0.22	0.24	0.02	Y
			20	0.03	0.03	0.24	0.21	Y
	171220	171460	240	0.18	0.20	0.24	0.04	Y
	171460	171810	350	0.23	0.25	0.25	0.00	N
	171810	172040	190	0.16	0.18	0.25	0.07	Y
			40	0.08	0.09	0.25	0.16	Y
	172040	172180	140	0.20	0.22	0.28	0.06	Y
Interchange	0	200	200	0.20	0.22	0.37	0.15	Y
FR3	280	318	38	0.06	0.07	0.08	0.01	Y
	318	500	182	0.26	0.29	0.42	0.13	Y
	800	950	45	0.09	0.10	0.13	0.03	Y
	950	1065	150	0.23	0.25	0.24	-0.01	N
	1065	1125	60	0.12	0.13	0.13	0.00	N
	1240	1310	70	0.07	0.08	0.13	0.05	Y

Hasil dari validasi di tapak bina pula didapati saiz-saiz *median drain* yang dibina adalah memenuhi saiz yang direkabentuk. Namun begitu terdapat beberapa perkara yang tidak sepatutnya berlaku iaitu antaranya aras bagi *median drain* di section antara Ch 170900 - Ch 171100, telah dibina lebih tinggi dari aras *center line* jalan. Perkara ini akan menyebabkan *median drain* tersebut tidak akan berfungsi. Selain itu terdapat juga *section median drain* yang tidak diselenggara dengan baik di mana *inlet* tersumbat dan terdapat selut yang banyak. Ini boleh menjejaskan prestasi dan fungsi *median drain* tersebut. Perkara-perkara tersebut ada ditunjukkan di dalam Gambar 1,2,3 dan 4.





Gambar 1 : Aras *Median Drain* lebih tinggi dari aras *center line* jalan di lokasi Ch 170900- Ch 171100 Highway



Gambar 2 : Aras *Median Drain* lebih tinggi dari aras *center line* jalan





Gambar 3 : Keadaan *Inlet Median Drain* yang tidak diselenggara di lokasi Federal Road 3



Gambar 4 : Keadaan *Inlet Median Drain* yang tersumbat di lokasi Federal Road 3

### 3. KESIMPULAN

Daripada penemuan terhadap penilaian rekabentuk *median drain* di atas, dapatlah disimpulkan bahawa keperluan untuk mengambil kira aspek penyelenggaraan di dalam sesuatu rekabentuk adalah perlu diberi perhatian yang serius. Walaupun secara dasarnya rekabentuk telah memenuhi kehendak daripada segi kapasiti tetapi akibat daripada tiada sedikit kelegaan ianya akan menyebabkan sistem *median drain* ini perlu dipastikan sentiasa diselenggara dengan kerap dan sempurna, jika tidak kegagalan akan mudah berlaku memandangkan budaya penyelenggaraan di negara ini masih berada di tahap yang kurang memuaskan.

Begitu juga dengan perkara-perkara yang dianggap kecil jangan diambil mudah dalam melaksanakan sesuatu rekabentuk tersebut kerana ianya mungkin memberi kesan yang besar, sebagai contoh bagi keperluan *longitudinal gradient* minima untuk *median drain tersebut*, jika tidak dipatuhi dikhuatiri akan menyebabkan laluan air lambat untuk mengalir ke *discharge point* dan ianya juga akan menyebabkan *median drain* tersebut akan mudah tersumbat oleh selut tanah kerana ianya tidak berupaya untuk membersihkan secara sendirinya (*self cleansing*).

Kertas kerja ini telah disediakan bersama oleh

Ismail Bin Abd Aziz	<a href="mailto:ISMAILAA@jkr.gov.my">ISMAILAA@jkr.gov.my</a>
Rusdi Bin Hassan	<a href="mailto:RusdiH@jkr.gov.my">RusdiH@jkr.gov.my</a>
Zuhaida Binti Zulkafely	<a href="mailto:ZuhaidaZ@jkr.gov.my">ZuhaidaZ@jkr.gov.my</a>

Unit Khidmat Perunding  
Bahagian Kejuruteraan Jalan  
Cawangan Kejuruteraan Jalan dan Geoteknik



<http://rakan1.jkr.gov.my/ckjg>

Further information:

Unit Khidmat Perunding, Bahagian Kejuruteraan Jalan, Cawangan Kejuruteraan Jalan & Geoteknik, Jabatan Kerja Raya Malaysia

Website: <http://rakan1.jkr.gov.my/ckjg>